

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Управління на транспорті»

ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ №4
з дисципліни «Загальний курс транспорту»
ВАРІАНТ 9

Виконав:
студент групи 275-25-1

Перевірів:
к. т. н., доц. кафедри УТ
Дерюгін О. В.

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Вихідні дані.....	4
Теоретичні відомості.....	4
Хід роботи	5
ВИСНОВКИ.....	14
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	16

ВСТУП

Ефективне функціонування будівельної галузі значною мірою залежить від раціональної організації логістичних процесів, оскільки транспортні витрати становлять суттєву частину загальної собівартості будівельних проєктів. Питання оптимізації транспортування будівельних матеріалів набуває особливої актуальності в умовах необхідності підвищення економічної ефективності будівництва та зниження його собівартості.

Теоретичні основи раціонального вибору виду транспорту, викладені у підручнику Л. Ю. Яцківського та Д. В. Зеркалова з загального курсу транспорту, базуються на принципі мінімізації сумарних витрат при забезпеченні необхідної якості транспортного обслуговування. Автори підкреслюють важливість комплексного підходу до оцінки альтернативних варіантів перевезення, який враховує як експлуатаційні витрати, так і необхідні капітальні вкладення.

Сучасна практика організації вантажних перевезень пропонує два основні альтернативні підходи для доставки масових вантажів на середні відстані. Перший полягає у використанні прямого автомобільного сполучення, що забезпечує доставку "від дверей до дверей" без додаткових перевантажувальних операцій. Другий підхід передбачає застосування комбінованих транспортних схем, які поєднують магістральне залізничне перевезення з автомобільним транспортом на під'їзних ділянках.

Згідно з дослідженнями О. О. Соловйової та Л. А. Яценко, ефективність кожного з цих підходів залежить від конкретних умов перевезення: відстані доставки, обсягів вантажопотоків, наявності транспортної інфраструктури та інших факторів. Комбіновані схеми теоретично дозволяють поєднати економічні переваги залізничного транспорту на далеких відстанях з оперативністю та гнучкістю автомобільного транспорту.

Практичне значення проблеми оптимального вибору виду транспорту зростає в контексті розвитку будівельної галузі України, де підвищення ефективності логістичних процесів може суттєво вплинути на конкурентоспроможність будівельних підприємств та зниження вартості житла для кінцевих споживачів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

Визначення ефективності передачі перевезень цегли, з залізничного на автомобільний транспорт

Мета: перевірити ступінь засвоєння студентами питань, які подаються у лекційному курсі з даної теми.

Завдання: Визначити ефективність передачі перевезень цегли, з залізничного на автомобільний транспорт.

Вихідні дані

Варіант обирається відповідно до порядкового номеру студента в списку академічної групи.

Для виконання практичної роботи обрано **9 (дев'ятий)** варіант, основні вихідні дані якого представлено в таблицях 4.1 та 4.2.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані (1).

Варіант	Річний обсяг перевезень (Q_p), тис. тон	Довжина магістральної автомобільної дороги (l_m^a), км	Довжина під'їзної автомобільної дороги ($l_{під}^a$), км	Довжина під'їзної залізничної колії ($l_{під}^z$), км	Довжина магістральної залізниці (l_m^z), км
9	455	250	15	18	280

Таблиця 4.2 – Вихідні дані (2).

Варіант	Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію ($\alpha_{вип}$)	Середній час перебування автомобіля у наряді (T_n), год
9	0,85	11

Теоретичні відомості

Річний обсяг перевезень цегли (Q_p) складає 455 тис. тон. Відправника вантажу (цегельний завод) та отримувача вантажу (будівництво) зв'язує магістральна автомобільна дорога 2-ї категорії (l_m^a), довжиною 250 км. Крім того, цегельний завод має під'їзну залізничну колію ($l_{під}^z$) довжиною 18 км до станції А. Відстань залізницею від станції А до станції Б (l_m^z) становить 280 км. Також

станцію Б та будівельний майданчик зв'язує автомобільна дорога 3-ї категорії. Схему транспортних зв'язків представлено на рисунку 4.1.

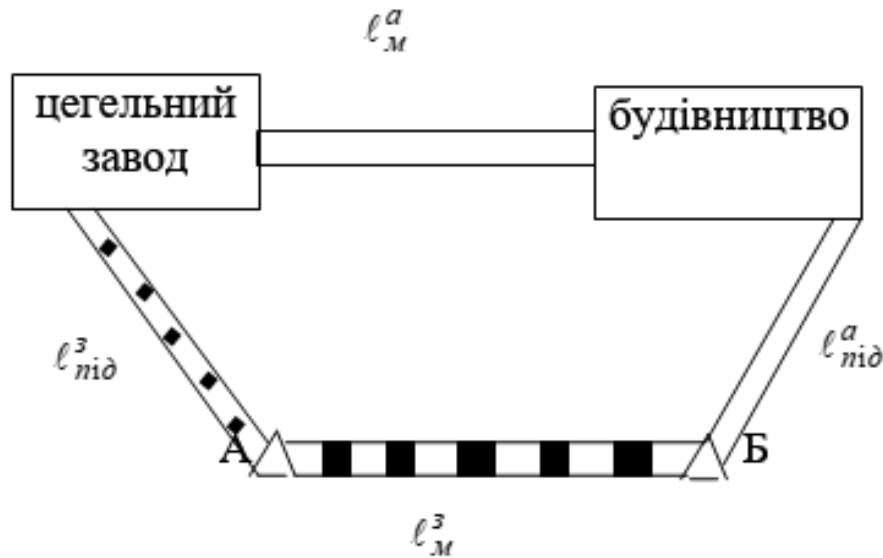


Рисунок 4.1 – Схема транспортних зв'язків

Під час перевезень цегли автотранспортом використовуються бортові автомобілі ЗІЛ-130 з причепом загальною вантажністю (q_n) 10,5 т. Перевантаження цегли механізоване. Перевезення цегли залізницею здійснюють у збірних поїздах у чотиривісних піввагонах зі статичною вантажністю ($P_{ст}$) 58 т.

Хід роботи

Для того, щоб визначити ефективність передачі перевезення цегли з залізничного варіанту на автомобільний слід розрахувати питомі наведені будівельно-експлуатаційні витрати при залізничному варіанті ($E_{пр}^з$) та автомобільному ($E_{пр}^а$).

Розрахунок питомих наведених будівельно-експлуатаційних витрат, при залізничному варіанті ($E_{пр}^з$) проводиться у наступній послідовності:

1. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати, пов'язані з підвезенням цегли під'їзною залізничною колією ($E_{під}^з$), за формулою (4.1):

$$E_{під}^з = \frac{100}{P_{ст}} \left(\frac{C_{мл} \cdot T_{л}}{N_{в}} + C_{в} \cdot t_{в} \right), \quad (4.1)$$

де $P_{ст}$ – статична завантаженість, приймаємо $P_{ст} = 58$ т;

$C_{мл}$ – витрати на утримання маневрових локомотивів, приймаємо $C_{мл} = 10,2$ грн/локомотиво-годину;

$T_{\text{л}}$ – середня витрата локомотиво-годин на обслуговування під'їзних колій, приймаємо $T_{\text{л}} = 3,5$ години на добу;

$N_{\text{в}}$ – середньодобовий вагонообіг під'їзних колій, приймаємо $N_{\text{в}} = 14$ вагонів на добу;

$C_{\text{в}}$ – витрати на деповський ремонт та амортизацію вагонів, приймаємо значення $C_{\text{в}} = 0,55$ грн/вагоно-год;

$t_{\text{в}}$ – середній обіг вагону під'їзними залізничними коліями, приймаємо $t_{\text{в}} = 10$ год.

Підставляємо в формулу (4.1) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{під}}^3 = \frac{100}{58} \left(\frac{10,2 \cdot 3,5}{14} + 0,55 \cdot 10 \right) = 13,88 \text{ коп./т},$$

2. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати автотранспорту ($E_{\text{в}}^{\text{а}}$), коп/т, який використовується при вивезенні цегли зі станції Б під'їзною автодорогою за формулою (4.2):

$$E_{\text{в}}^{\text{а}} = \frac{(C_1 - C_{\text{д}}) \cdot l_{\text{вив}}^{\text{а}}}{q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot \beta} + k_3 (C_2 + C_3 \cdot l_{\text{вив}}^{\text{а}}), \quad (4.2)$$

де C_1 – змінні витрати для ЗІЛ-130 з причепом, приймаємо $C_1 = 40$ коп./км;

$C_{\text{д}}$ – дорожні витрати (будівництво, ремонт, утримання доріг та інше), приймаємо значення $C_{\text{д}} = 11,7$ коп./км;

$l_{\text{вив}}^{\text{а}}$ – відстань вивезення вантажу автотранспортом, згідно обраного варіанту приймаємо значення $l_{\text{вив}}^{\text{а}} = l_{\text{під}}^{\text{а}} - 15$ км;

$q_{\text{н}}$ – номінальна вантажність автомобіля, приймаємо $q_{\text{н}} = 10,5$ т;

γ – коефіцієнт використання вантажності, приймаємо $\gamma = 1$;

β – коефіцієнт використання пробігу, приймаємо $\beta = 0,5$;

k_3 – коефіцієнт, який враховує відрахування на додаткову заробітну плату та страхування, приймаємо $k_3 = 1,35$;

C_2 та C_3 – відрядні розцінки заробітної плати водіїв за 1 т та 1 ткм, беремо для водіїв ЗІЛ-130 з причепом, приймаємо $C_2 = 15,75$ коп./т та $C_3 = 3,4$ коп./ткм.

Підставляємо в формулу (4.2) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_B^a = \frac{(40 - 11,7) \cdot 15}{10,5 \cdot 1 \cdot 0,5} + 1,35(15,75 + 3,4 \cdot 15) = 170,97 \text{ коп./т},$$

3. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на перевезення цегли магістральною залізницею (E_M^3) коп./т, за формулою (4.3):

$$E_M^3 = C_{\text{пк}} + C_{\text{рух}} \cdot l_M^3 + C_{\text{шлях}}, \quad (4.3)$$

де $C_{\text{пк}}$ – витратна ставка на початково-кінцеві операції, приймаємо значення $C_{\text{пк}} = 34,4$;

$C_{\text{рух}}$ – витратна ставка на операції руху, приймаємо $C_{\text{рух}} = 6,7$ коп./ткм;

l_M^3 – відстань перевезень у прямому залізничному сполучення, згідно обраного варіанту $l_M^3 = 280$ км;

$C_{\text{шлях}}$ – витратна ставка на утримання постійного обладнання та рухомого складу, приймаємо $C_{\text{шлях}} = 90,52$ коп./т.

Підставляємо в формулу (4.3) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_M^3 = 34,4 + 6,7 \cdot 280 + 90,52 = 2\,000,92 \text{ коп./т},$$

4. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт ($E_{\text{н-р}}$), коп./т за формулою (4.4).

$$E_{\text{н-р}} = C_{\text{н-р}} \cdot Z_{\text{пер}}, \quad (4.4)$$

де $C_{\text{н-р}}$ – витратна ставка на тонно-операцію, приймаємо $C_{\text{н-р}} = 100$ коп./т;

$Z_{\text{пер}}$ – кількість перевантажувальних операцій, приймаємо $Z_{\text{пер}} = 2$.

Підставляємо в формулу (4.4) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{н-р}} = 100 \cdot 2 = 200 \text{ коп./т},$$

5. Питому різницю у витратах на відшкодування збитків вантажу визначають з обліком норм перевезення цегли у пакетах та механізованого виконання при перевезенні цегли у пакетах збитки, як правило, неможливі, тому приймаємо значення $E_{36} = 0$.

6. Визначити питомі капітальні вкладення у рухомий склад та постійне обладнання залізничного транспорту (K_M^3), коп./т за формулою (4.5):

$$K_M^3 = \frac{100 \cdot C_B \cdot K_{\text{рем}}}{365 \cdot P_{\text{ст}}} \left[2 \cdot K_{\text{пк}} + \frac{K_{\text{рух}} \cdot (1 + \alpha_{\text{ван}}) \cdot l_{\text{під}}^3 + l_M^3}{520} \right] + n \cdot K_{\text{тз}}, \quad (4.5)$$

де C_B – оптова ціна вагона, приймаємо $C_B = 21\,000$ грн;

$K_{\text{рем}}$ – коефіцієнт, який враховує парк вагонів, які перебувають у ремонті, приймаємо $K_{\text{рем}} = 1,2$;

$K_{\text{пк}}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості локомотивного парку та постійного обладнання до вартості парку вагонів по операціям процесу переведень відповідно за початково-кінцевих операцій, приймаємо $K_{\text{пк}} = 2,04$;

$K_{\text{рух}}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості локомотивного парку та постійного обладнання до вартості парку вагонів по операціям процесу переведень відповідно за операцій руху, приймаємо $K_{\text{рух}} = 8,5$;

$\alpha_{\text{ван}}$ – коефіцієнт, який визначає відношення порожнього пробігу вагону до вантажного, приймаємо $\alpha_{\text{ван}} = 1$;

n – кількість вагонів у переробці, приймаємо $n = 1$;

$K_{\text{тз}}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості локомотивного парку та постійного обладнання до вартості парку вагонів по операціям процесу переведень відповідно за переробки вагонів на технічних станціях, приймаємо $K_{\text{тз}} = 3,6$.

Підставляємо в формулу (4.5) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_M^3 = \frac{100 \cdot 21000 \cdot 1,2}{365 \cdot 58} \left[2 \cdot 2,04 + \frac{8,5 \cdot (1 + 1) \cdot 18 + 280}{520} \right] + 1 \cdot 3,6 = 623,74 \text{ коп./т}$$

7. Знаходимо питому вартість необхідних навантажувально-розвантажувальних механізмів ($K_{\text{н-р}}$) коп./т, за формулою (4.6):

$$K_{\text{н-р}} = \frac{100 \cdot C_{\text{н-р}}}{\Pi_{\text{н-р}}}, \quad (4.6)$$

де $C_{\text{н-р}}$ – оптова ціна навантажувально-розвантажувальної машини, приймаємо для автотранспорту $C_{\text{н-р}} = 8\,000$ грн;

$\Pi_{\text{н-р}}$ – середньорічна продуктивність автотранспорту, приймаємо $\Pi_{\text{н-р}} = 25\,000$ т;

Підставляємо в формулу (4.6) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{н-р}} = \frac{100 \cdot 8\,000}{25\,000} = 32 \text{ коп./т},$$

8. Визначаємо час необхідний для навантаження-розвантаження автомобіля ($t_{\text{н-р}}$) год, за формулою (4.7):

$$t_{\text{н-р}} = t_{\text{н}} + t_{\text{р}}, \quad (4.7)$$

де $t_{\text{н}}$ та $t_{\text{р}}$ – час на навантаження та розвантаження автомобіля, відповідно.

Приймаємо $t_{\text{н}} = t_{\text{р}} = 15$ хвилин (0,25 години).

Підставляємо в формулу (4.7) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_{\text{н-р}} = 0,25 + 0,25 = 0,5 \text{ год},$$

9. Визначаємо час на перевезення вантажу від станції Б до будівництва автомобілями ($t_{\text{в}}^{\text{а}}$) год, за формулою (4.8):

$$t_{\text{в}}^{\text{а}} = \frac{l_i^{\text{а}}}{(V_{\text{т}} \cdot \beta)} + t_{\text{н-р}}, \quad (4.8)$$

де $l_i^{\text{а}}$ – довжина автомобільної дороги, приймаємо значення довжини під'їзної автомобільної дороги, тобто $l_i^{\text{а}} = l_{\text{під}}^{\text{а}} = 15$ км.

$V_{\text{т}}$ – середня технічна швидкість автомобіля, приймаємо $V_{\text{т}} = 24$ км/год.

Підставляємо в формулу (4.8) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_{\text{в}}^{\text{а}} = \frac{15}{(24 \cdot 0,5)} + 0,5 = 1,75 \text{ год},$$

10. Визначаємо час на проходження вантажу магістральною залізницею ($t_{\text{м}}$) год, за формулою (4.9):

$$t_{\text{м}} = \frac{l_{\text{м}}^{\text{з}}}{V_{\text{діл}}}, \quad (4.9)$$

де $V_{\text{діл}}$ – ділянкова швидкість, приймаємо $V_{\text{діл}} = 22$ км/год.

Підставляємо в формулу (4.9) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_m = \frac{280}{22} = 12,727 \text{ год},$$

11. Визначаємо середню швидкість доставки вантажу при перевезенні цегли залізницею ($V_{\text{ван}}^3$) км/год, за формулою (4.10):

$$V_{\text{ван}}^3 = \frac{l_{\text{під}}^3 + l_m^3}{t_n + t_m + t_{\text{пер}} \cdot Z_{\text{пер}} + t_b^a}, \quad (4.10)$$

де t_n – час на підвезення вантажу до станції А під'їзною колією, приймаємо значення $t_n = 4$ год;

$t_{\text{пер}}$ – час на перевалку вантажу, приймаємо $t_{\text{пер}} = 10$ год.

Підставляємо в формулу (4.10) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$V_{\text{ван}}^3 = \frac{18 + 280}{4 + 12,727 + 10 \cdot 2 + 1,75} = 7,745 \text{ км/год},$$

12. Визначаємо питому вартість вантажної маси ($K_{\text{вм}}^3$), при підвезенні цегли залізницею до станції А на відстань ($l_{\text{під}}^3$) км, та перевезення цегли магістральною залізницею до станції Б на відстань (l_m^3) км, за формулою (4.11):

$$K_{\text{вм}}^3 = \frac{100 \cdot \text{Ц} (l_{\text{під}}^3 + l_m^3)}{24 \cdot 365 \cdot V_{\text{ван}}^3}, \quad (4.11)$$

де Ц – ціна 1 тони вантажу, приймаємо Ц = 450 грн.

Підставляємо в формулу (4.11) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{вм}}^3 = \frac{100 \cdot 450 (18 + 280)}{24 \cdot 365 \cdot 7,745} = 197,66 \text{ коп./т},$$

13. Приймаємо значення нормативного коефіцієнту (E_n) економічної ефективності $E_n = 0.12$.

14. Визначаємо питомі капітальні вкладення у потрібний парк автомобілів та постійне обладнання підприємства автомобільного транспорту ($K_{\text{па}}$) коп./т, за формулою (4.12):

$$K_{\text{па}} = \frac{100 \cdot \text{Ц}_a \cdot t_b^a \cdot K_{\text{апо}}}{365 \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \alpha_{\text{вип}} \cdot T_n}, \quad (4.12)$$

де Ц_a – оптова ціна автомобіля, приймаємо для ЗІЛ-130, $\text{Ц}_a = 37000$ грн;

$K_{\text{апо}}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості постійного обладнання до вартості автопарку, приймаємо $K_{\text{апо}} = 2,5$;

$\alpha_{\text{вип}}$ – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, приймаємо згідно обраного варіанту $\alpha_{\text{вип}} = 0,85$;

$T_{\text{н}}$ – середній час перебування автомобілів у наряді, приймаємо згідно обраного варіанту $T_{\text{н}} = 11$ годин.

Підставляємо в формулу (4.12) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{па}} = \frac{100 \cdot 37\,000 \cdot 1,75 \cdot 2,5}{365 \cdot 10,5 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 11} = 451,74 \text{ коп./т},$$

15. Визначаємо питомі наведені будівельно-експлуатаційні витрати при залізничному варіанті ($E_{\text{пр}}^3$) коп./т, за формулою (4.13):

$$E_{\text{пр}}^3 = E_{\text{під}}^3 + E_{\text{в}}^{\text{а}} + E_{\text{м}}^3 + E_{\text{н-р}} + E_{\text{зб}} + E_{\text{н}}(K_{\text{м}}^3 + K_{\text{н-р}} + K_{\text{вм}}^3 + K_{\text{па}}), \quad (4.13)$$

Підставляємо в формулу (4.13) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{пр}}^3 = 13,88 + 170,97 + 2\,000,92 + 200 + 0 + 0,12(623,74 + 32 + 197,66 + 451,74) = 2\,542,39 \text{ коп./т},$$

16. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати автотранспорту на перевезення 1 тони вантажу ($E_{\text{а}}$) коп./т, за формулою (4.14):

$$E_{\text{а}} = \frac{(C_1 - C_{\text{д}})l_{\text{м}}^{\text{а}}}{q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot \beta} + k_3(C_2 + C_3 \cdot l_{\text{м}}^{\text{а}}), \quad (4.14)$$

Приймаємо значення витрат та відрядних розцінок: $C_1 = 45$ коп./км; $C_{\text{д}} = 19,2$ коп./км; $C_2 = 17,8$ коп./т; $C_3 = 9,5$ коп./ткм.

Підставляємо в формулу (4.14) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$\frac{(45 - 19,2)250}{10,5 \cdot 1 \cdot 0,5} + 1,35(17,8 + 9,5 \cdot 250) = 4\,458,85 \text{ коп./т},$$

17. Знаходимо значення питомої вартості вантажної маси у обігу ($K_{\text{вм}}^{\text{а}}$) коп./т, за формулою (4.15):

$$K_{\text{вм}}^{\text{а}} = \frac{100 \cdot \Pi \cdot l_{\text{м}}^{\text{а}}}{24 \cdot 365 \cdot V_{\text{ван}}^{\text{а}}}, \quad (4.15)$$

Приймаємо значення $V_{\text{ван}}^{\text{а}} = 18,6$ км/год;

Підставляємо в формулу (4.15) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{BM}}^a = \frac{100 \cdot 450 \cdot 250}{24 \cdot 365 \cdot 18,6} = 69,05 \text{ коп./т},$$

18. Визначаємо питомі капітальні вкладення у потрібний парк автомобілів та постійне обладнання підприємства автомобільного транспорту (K_M^a), коп./т за формулою (4.16):

$$K_M^a = \frac{100 \cdot \text{Ц} \cdot l_M^a}{365 \cdot \alpha_{\text{вип}} \cdot T_H \cdot q_H \cdot \beta \cdot \gamma \cdot V_T} + \frac{K_{\text{ПК}}^{\text{pc}}}{\gamma} + \frac{K_{\text{рух}}^{\text{Г}} \cdot l_M^a \cdot \alpha_d \cdot \alpha_{\text{Г}} \cdot \alpha_{\text{б}}}{\gamma \cdot \beta} + \frac{K_{\text{ПК}}^{\text{Г}} \cdot \alpha_{\text{Г}} \cdot \alpha_{\text{б}}}{\gamma} + \frac{K_d \cdot l_M^a \cdot \alpha_{\text{б}}}{Q_p} + K_{\text{BM}}^a \quad (4.16)$$

де V_T – значення технічної швидкості, приймаємо $V_T = 35$ км/год;

$K_{\text{ПК}}^{\text{pc}}$ – питомі капітальні вкладення на початково-кінцеві операції рухомого складу, приймаємо значення $K_{\text{ПК}}^{\text{pc}} = 45$ коп./т;

$K_{\text{рух}}^{\text{Г}}$ – питомі капітальні вкладення по рухомим операціям у гаражі, приймаємо значення $K_{\text{рух}}^{\text{Г}} = 11,5$ коп./т;

$\alpha_d, \alpha_{\text{Г}}, \alpha_{\text{б}}$ – коефіцієнти, які враховують дорожні умови, тип зберігання автомобілів, район будівництва. Приймаємо значення: $\alpha_d = 0,93$; $\alpha_{\text{Г}} = 1,16$; $\alpha_{\text{б}} = 1$;

$K_{\text{ПК}}^{\text{Г}}$ – питомі капітальні вкладення у рухомий склад та гаражі, приймаємо значення $K_{\text{ПК}}^{\text{Г}} = 49,25$ коп./т;

K_d – питомі капітальні вкладення у реконструкцію 1 км автомобільної дороги, коп./т. Приймаємо $K_d = 0$;

Підставляємо в формулу (4.16) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_M^a = \frac{100 \cdot 450 \cdot 250}{365 \cdot 0,85 \cdot 11 \cdot 10,5 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 35} + \frac{45}{1} + \frac{11,5 \cdot 250 \cdot 0,93 \cdot 1,16 \cdot 1}{1 \cdot 0,5} + \frac{49,25 \cdot 0,93 \cdot 1}{1} + \frac{0 \cdot 250 \cdot 1}{455} + 69,05 = 6\,540,86 \text{ коп./т},$$

19. Визначаємо питомі наведені будівельно-експлуатаційні витрати при прямому автомобільному варіанті ($E_{\text{пр}}^a$), коп./т, за формулою (4.17):

$$E_{\text{пр}}^a = E_a + E_H \cdot K_M^a, \quad (4.17)$$

Підставляємо в формулу (4.17) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{пр}}^a = 4\,458,85 + 0,12 \cdot 6\,540,86 = 5\,243,75 \text{ коп./т,}$$

20. Визначаємо ефективність передачі перевезення цегли з залізничного варіанту на автомобільний прямий ($E_{\text{еф}}$) тис. грн, за формулою (4.18):

$$E_{\text{еф}} = \frac{(E_{\text{пр}}^3 - E_{\text{пр}}^a) \cdot Q_p}{100 \cdot 1000}, \quad (4.18)$$

Підставляємо в формулу (4.18) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{еф}} = \frac{(2\,542 - 5\,401) \cdot 455}{100 \cdot 1000} = -12.29 \text{ тис. грн}$$

Ефективність магістральних перевезень: Залізничний транспорт традиційно демонструє нижчу собівартість перевезення вантажів на середні та далекі відстані. У даній задачі, незважаючи на значну відстань (280 км), питомі експлуатаційні витрати на магістральній ділянці ($E_{\text{м}}^3 = 2\,000,092$ коп./т) становлять основну, але економічно виправдану частину загальних витрат. Це підтверджує тезу, що при великих обсягах перевезень (455 тис. тонн на рік) залізниця дозволяє оптимізувати витрати на паливо, амортизацію та оплату праці в розрахунку на одну тонну вантажу.

Гнучкість «останньої милі»: Використання автомобільного транспорту для доставки цегли від станції Б до будівельного майданчика є ключовим фактором гнучкості. Це дозволяє уникнути значних капітальних вкладень у будівництво та обслуговування під'їзної залізничної колії безпосередньо до об'єкта, що особливо важливо для тимчасових будівельних майданчиків. Автомобільний транспорт забезпечує доставку «від дверей до дверей», що спрощує логістику на фінальному етапі.

Оптимізація капіталовкладень: Хоча комбінована схема вимагає інвестицій у різні види рухомого складу (вагони, локомотиви, автомобілі) та перевантажувальні механізми, сумарні питомі капітальні вкладення, приведені до однієї тонни вантажу, виявляються значно нижчими, ніж у випадку прямого автомобільного сполучення. Це досягається за рахунок високої продуктивності залізничної інфраструктури та механізмів при великих вантажопотоках.

ВИСНОВКИ

Виконання практичної роботи дало змогу освоїти методику порівняльного аналізу транспортних схем та застосувати теоретичні знання з курсу загального транспорту для розв'язання конкретної інженерної задачі. Розрахунки показали переконливу перевагу комбінованого способу доставки цегли над автомобільним маршрутом.

Числові результати розрахунків демонструють, що залізнично-автомобільна схема забезпечує питомі витрати 2 542,39 коп./т, в той час як пряме автомобільне сполучення потребує 5 243,75 коп./т. Це означає, що перехід на автотранспорт призведе до подорожчання доставки більш ніж удвічі. Від'ємна величина ефективності ($E_{\text{еф}} = -13,006$ тис. грн) математично підтверджує не вигідність такого переходу для транспортного підприємства.

Аналізуючи отримані дані через призму транспортної теорії, можна стверджувати, що вони повністю узгоджуються з положеннями підручників з загального курсу транспорту. Зокрема, дослідження М. І. Міщенка підкреслює ефективність залізниці при перевезенні великотоннажних вантажів на відстані понад 200 км, що підтверджується нашими обчисленнями. Магістральна залізнична ділянка забезпечує основну частину економії - 2 000,92 коп./т, що складає 78,7% усіх експлуатаційних витрат комбінованого варіанта.

Цікавим аспектом є співвідношення капітальних інвестицій. Автомобільний варіант вимагає в шість разів більших питомих капіталовкладень (6 540,86 коп./т проти 1 305,14 коп./т), що пояснюється необхідністю утримання значного автопарку для забезпечення річного обсягу 455 тис. тонн. Згідно з дослідженнями І. А. Дмитрієва, саме капіталомісткість є слабким місцем автотранспорту на далеких відстанях.

Практичні навички, отримані під час виконання роботи, включають володіння методикою розрахунку експлуатаційних витрат різних видів транспорту, визначення капітальних вкладень та обчислення економічної ефективності транспортних проектів. Ці компетенції є важливими для майбутньої інженерної діяльності у сфері транспортних технологій.

Варто зауважити, що у роботі використовувалися середньостатистичні нормативи, які можуть відрізнятися від реальних показників конкретних підприємств. Також не враховувалися додаткові фактори, такі як надійність доставки, екологічні аспекти та можливі зміни у структурі транспортних тарифів. Ці обмеження не впливають на загальні висновки, але можуть уточнити результати у практичних умовах.

Методологічний підхід, застосований у роботі, базується на принципах системного аналізу транспортних процесів, викладених у працях Л. Ю. Яцківського та Д. В. Зеркалова. Порівняння альтернативних варіантів через призму наведених витрат дозволяє об'єктивно оцінити економічну доцільність різних транспортно-технологічних рішень.

Отримані результати мають пряме практичне застосування для логістичних підрозділів будівельних підприємств та транспортних компаній. Вони підтверджують доцільність збереження комбінованих схем доставки масових вантажів і можуть використовуватися при плануванні транспортних витрат та виборі оптимальних маршрутів.

У контексті розвитку транспортної галузі України результати роботи підкреслюють важливість збереження та модернізації залізничної інфраструктури як основи ефективної логістичної системи. Комбіновані перевезення, що поєднують переваги різних видів транспорту, залишаються оптимальним рішенням для багатьох категорій вантажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дерюгін О. В., Кучерява М. А., Новікова О. О. Загальний курс транспорту. Методичні рекомендації до виконання практичних занять для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет". Дніпропетровськ, 2012. 26–33 с.
2. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 1. Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2007. 544 с. ISBN 966-381-020-3.
3. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 2. Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2007. 504 с. ISBN 978-966-8458-80-4.
4. Загальний курс транспорту: навчальний посібник / М. І. Міщенко та ін. ; Автомобільно-дорожній інститут Державного вищого навчального закладу "Донецький національний технічний університет". Донецьк : Норд-прес, 2010. 323 с. ISBN 978-966-317-053-4.
5. Соловійова О. О., Яценко Л. А. Загальний курс транспорту: конспект лекцій / Національний авіаційний університет. Київ, 2007. 89 с.
6. Економіка підприємств автомобільного транспорту: навчальний посібник для самостійної роботи та поточного контролю знань студентів закладів вищої освіти / І. А. Дмитрієв та ін. ; Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків : ФОП Бровін О. В., 2018. 308 с. ISBN 978-617-7555-88-8.
7. Stock J., Lambert D. Strategic Logistics Management. New York: McGraw-Hill, 2001. 520 с. ISBN 978-0071181228.
8. Maxfield B. Engineering with Mathcad: Using Mathcad to Create and Organize your Engineering Calculations. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006. 512 с. ISBN 978-0080466941.
9. Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J. Excel 2019 Bible. New York: Wiley, 2018. 1120 с. ISBN 978-1119514787.